

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

DIRECTION REGIONALE
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

1989

SERVICE REGIONAL DE LA PROTECTION
DES VEGETAUX "MIDI-PYRENEES"

**MISE AU POINT DE METHODES DE LUTTE
CONTRE LE CHARBON DES INFLORESCENCES
SUR MAIS
(*SPHACELOTHECA REILLANA*)**

RAPPORT GENERAL

**Rapporteur : Serge LAFON
S.R.P.V. MIDI-PYRENEES**

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
RESUMES	1
SITUATION DE LA MALADIE	2
EXPERIMENTATIONS	10
Essai efficacité de traitements de semences par enrobage en sol contaminé	11
Essai stratégie en sol contaminé	16
PROPOSITIONS D'ACTIONS	21
ANNEXES	26

Dactylographie et mise en page :
Melle F. DELFORGE

RESUMES

1. OBJET DE L'EXPERIMENTATION

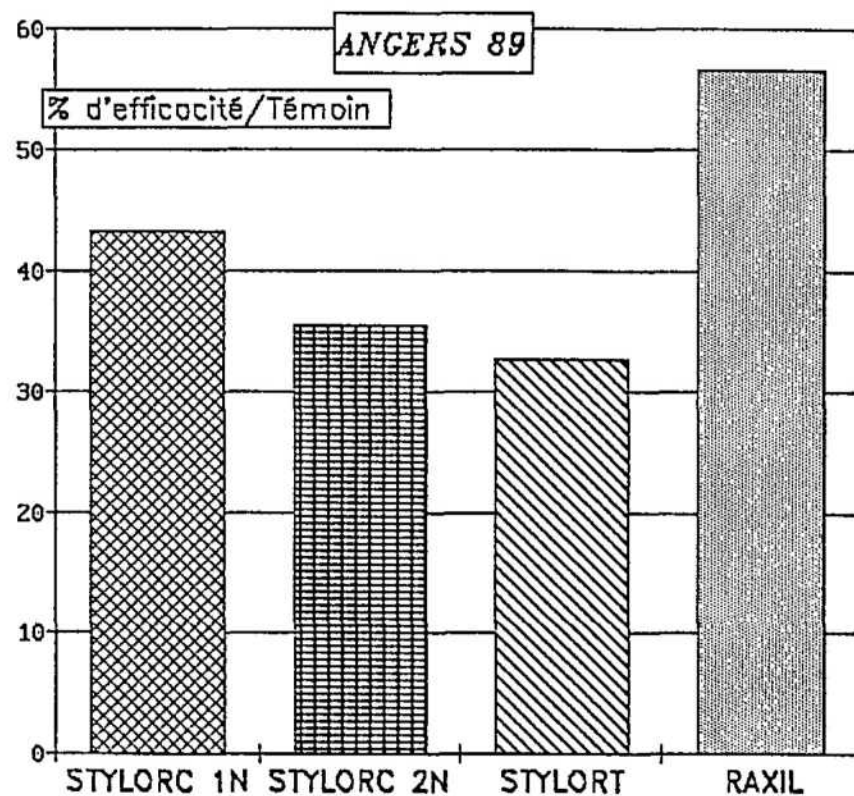
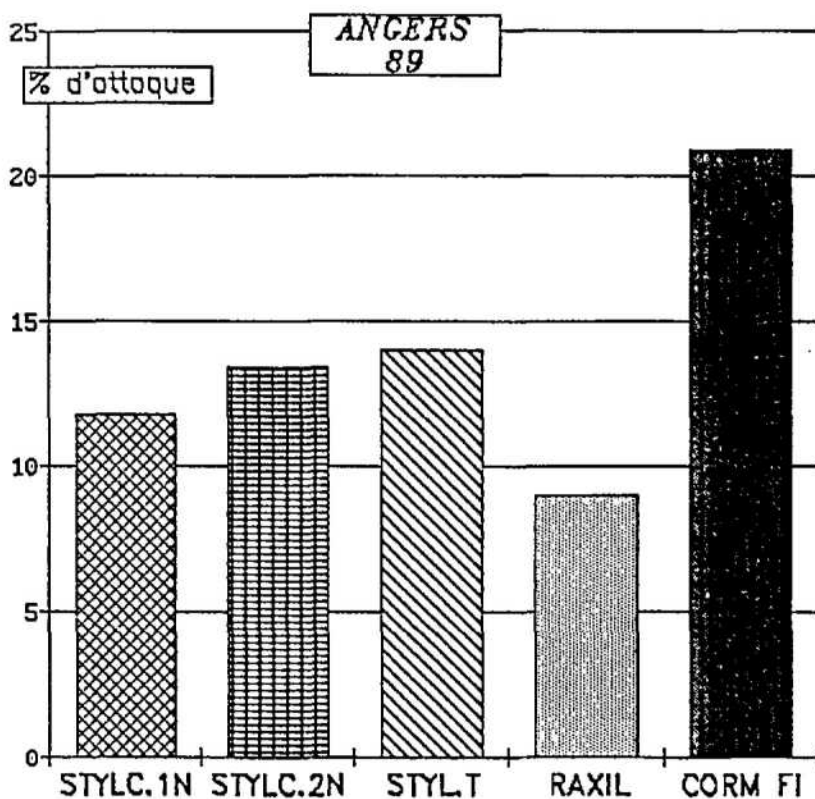
En sol contaminé, déterminer le niveau de protection de 4 traitements de semences différents, par rapport à un témoin CAPTANE.

2. PROGRAMME DE L'EXPERIMENTATION

N°	Spécialités commerciales	Matières actives en %	Firmes	Doses de m.a. g/q	Conditions d'application
1	STYLOR C à 1 N	flutriafol 1,87 captane 37,5	SOPRA et LA QUINOLEINE	7,5 150	Traitements des semences
2	STYLOR C à 2 N	flutriafol 3,74 captane 37,5	SOPRA et LA QUINOLEINE	14,96 150	Traitements des semences
3	STYLOR T	flutriafol 1,5 thirame 32	SOPRA et LA QUINOLEINE	7,5 160	Traitements des semences
4	RAXIL	tébuconazole (+ sélectif que flutriafol)	BAYER	15	Traitements des semences
5	CORMAISON FI (témoin)	captane 37,5	LA QUINOLEINE	150	Traitements des semences

1 essai - bloc de Fischer - 4 répétitions - parcelle élémentaire 8 rangs/10 m.

3. RESULTATS



Tous les traitements sont significativement supérieurs au Témoin, sans que l'on puisse statistiquement les différencier.

4. CONCLUSIONS

En sol contaminé, les produits testés en enrobage des semences se révèlent moyennement efficaces. Pas d'effet dose pour le flutriafol. Efficacité intéressante du tébuconazole.

1. OBJET DE L'EXPERIMENTATION

Recherche de la protection totale en sol contaminé.

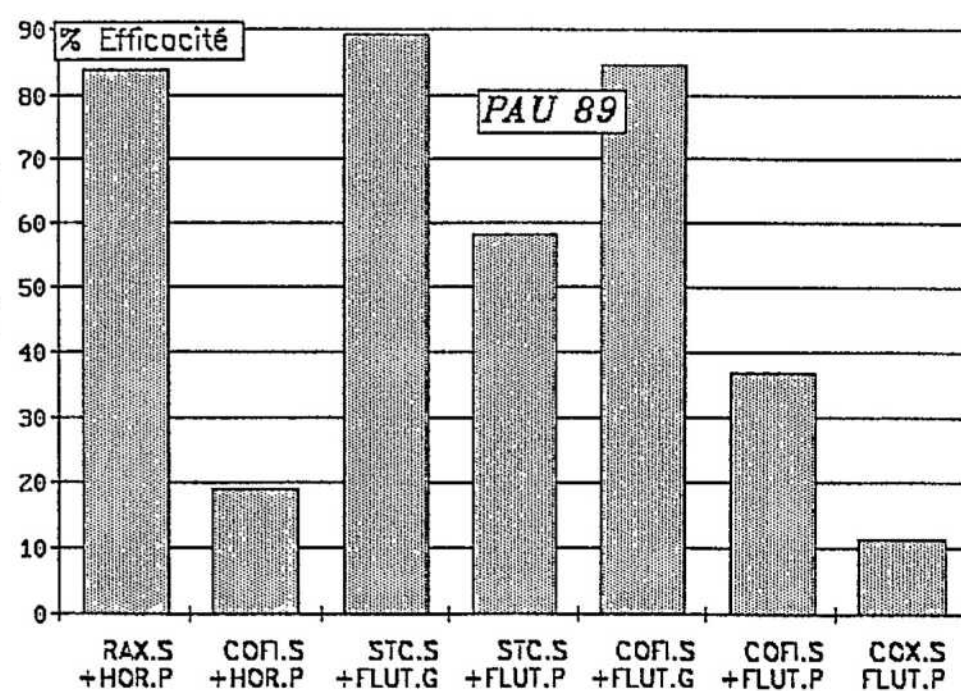
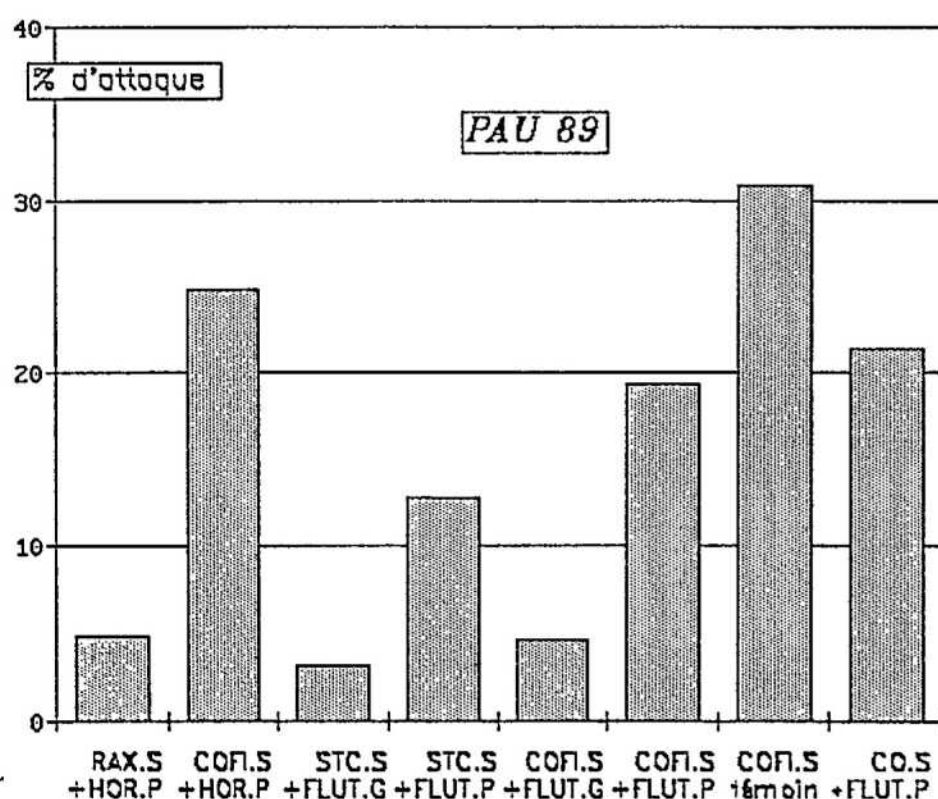
2. PROGRAMME DE L'EXPERIMENTATION

N°	Spécialités commerciales	Matières actives	Firmes	Dose de m.a.	Conditions d'application
1	RAXIL + HORIZON	tébuconazole tébuconazole	BAYER BAYER	15 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
2	CORMAISON FI + HORIZON	captane tébuconazole	LA QUINOLEINE BAYER	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
3	STYLOR C + flutriafol granulé	flutriafol flutriafol	SOPRA-QUINOLEINE SOPRA-QUINOLEINE	7,5 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/granulés
4	STYLOR C + IMPACT	flutriafol flutriafol	SOPRA-QUINOLEINE SOPRA	7,5 g/q 125 g/ha	Traitement des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
5	CORMAISON FI + flutriafol granulé	captane flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/granulés
6	CORMAISON IMPACT	captane flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
7	CORMAISON FI (témoin)	captane	LA QUINOLEINE	150 g/q	Trait ^t des semences
8	CORMAISON X + IMPACT	oxycarboxine flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	100 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation

(Les traitements du sol sont pratiqués dans la raie de semis).

1 essai - bloc de Fisher - 4 répétitions - Parcelle élémentaire : 8 rangs sur 10 m.

3. RESULTATS



Les modalités 1-3-5 sont significativement supérieures aux autres avec respectivement 84,15 %, 89,68 % et 84,68 % d'efficacité par rapport au témoin.

4. CONCLUSIONS

Dans les conditions de l'essai, la protection sans être totale est néanmoins très bonne avec le flutriafol granulé en traitement du sol seul (mod. n°5), à fortiori lorsqu'il est associé à un traitement des semences (mod. n°3), avec le tébuconazole en traitement des semences associé à un traitement du sol (mod. n°1).

SITUATION DE LA MALADIE

1. EVOLUTION DEPUIS 1983

Se reporter aux cartes p. 4, 5, 6.

De 1983, date d'apparition officielle de la maladie à 1985, on a considéré que le *Sphacelotheca* attaquait uniquement les productions de maïs semences et épargnait les cultures de maïs consommation.

En 1985, une enquête conduite à la demande du Service de la Protection des Végétaux, en collaboration avec le G.N.I.S., portant sur les zones de productions de semences où la maladie était présente (Le Sud-Ouest - départements : Gers, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées - L'Ouest : Maine-et-Loire), révélait un taux moyen de présence de 13 % (4 336 ha prospectés - 574 ha contaminés).

Cette même année l'A.G.P.M., par l'intermédiaire de la F.N.P.S.M.S., signalait la présence, en production de semences, d'un foyer dans l'Aude, à ALZONNE (maïs semences ASGROW).

Pour la première fois, un foyer était officiellement signalé par le S.R.P.V. POITOU-CHARENTES, sur maïs consommation dans les deux Sèvres (informations dans le rapport VAUTRIN - *Sphacelotheca* - 1985).

Depuis, la maladie a lentement mais régulièrement progressé dans l'Ouest et le Sud-Ouest.

En 1988, on a constaté une stabilisation, parfois une rémission, grâce notamment aux premières mesures prises d'ordre prophylactique et génétique, ainsi qu'à des conditions climatiques peu favorables au charbon.

Cependant, en Maine-et-Loire, la maladie s'exprime localement avec une extrême sévérité sur maïs consommation (une parcelle attaquée à 80 %).

En 1989, dans les foyers traditionnellement connus, le charbon est maintenant fréquent sur maïs consommation.

Si les conséquences au niveau économique de façon globale ne sont pas encore bien perceptibles, par contre la situation s'aggrave sérieusement au niveau épidémiologique et prend un caractère très préoccupant.

Un sol contaminé peut conserver la maladie sous la forme de chlamydospores pendant plusieurs années (au moins 4 ans). La contamination se fait de proche en proche grâce aux outils, au vent, aux eaux de ruissellement, etc ... Ce mode de contamination est particulièrement important quand on sait que le maïs peut être cultivé sur des aires très étendues : commune - plusieurs communes - voire même canton ou région (Béarn, Gers, Landes, Centre, Bassin Parisien, Nord ...).

En raison notamment de conditions favorables pour la maladie (températures élevées pendant le stade sensible du maïs) et, par contre, défavorables pour le maïs (sécheresse, stress hydrique), le charbon a connu une **recrudescence** cette année. Il réapparaît sur semences dans des zones où il était devenu pratiquement absent en 1988 (limite du Gers et des Pyrénées-Atlantiques) d'après le G.N.I.S. de TOULOUSE.

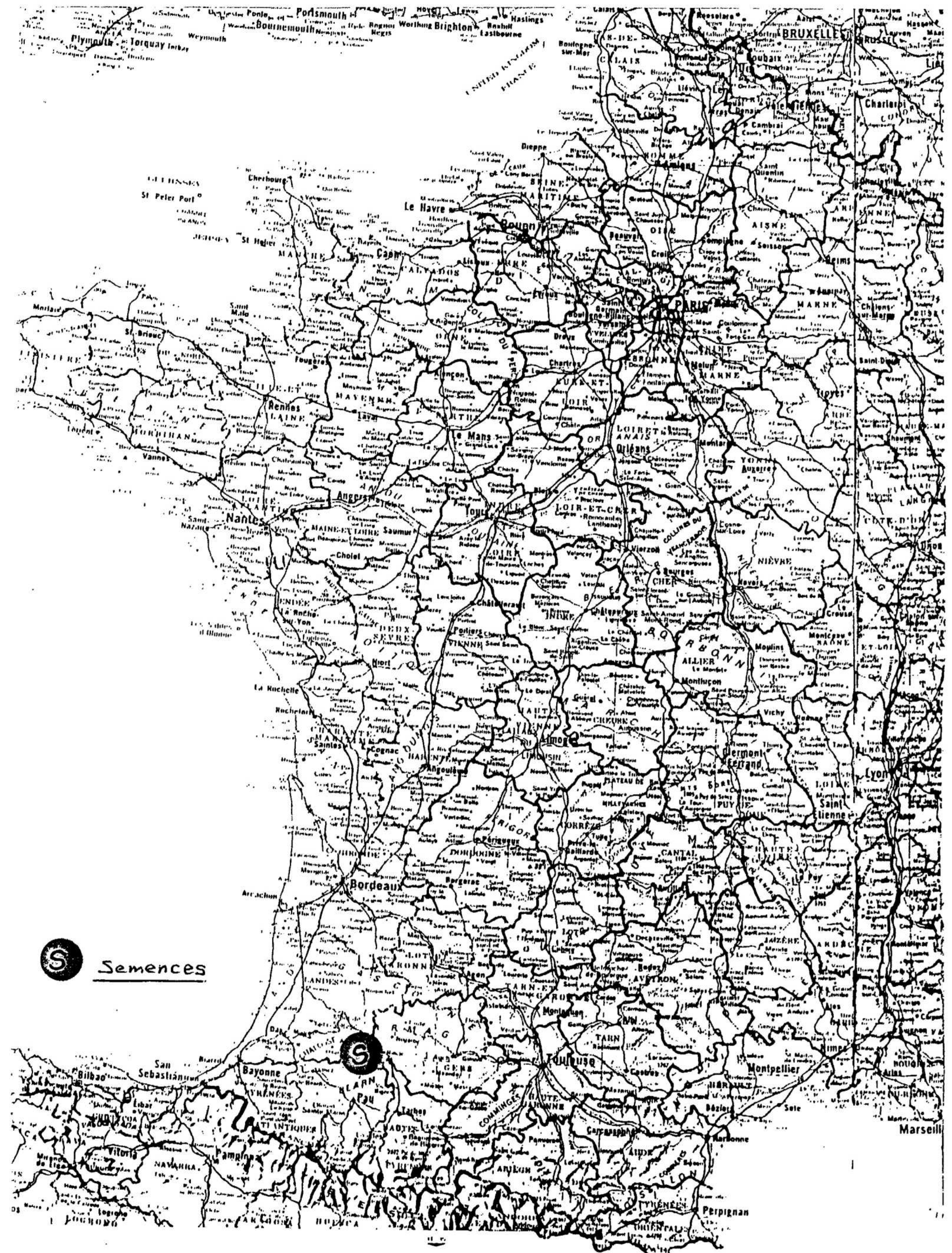
Il semble généralisé en Maine-et-Loire sur maïs semences et consommation.

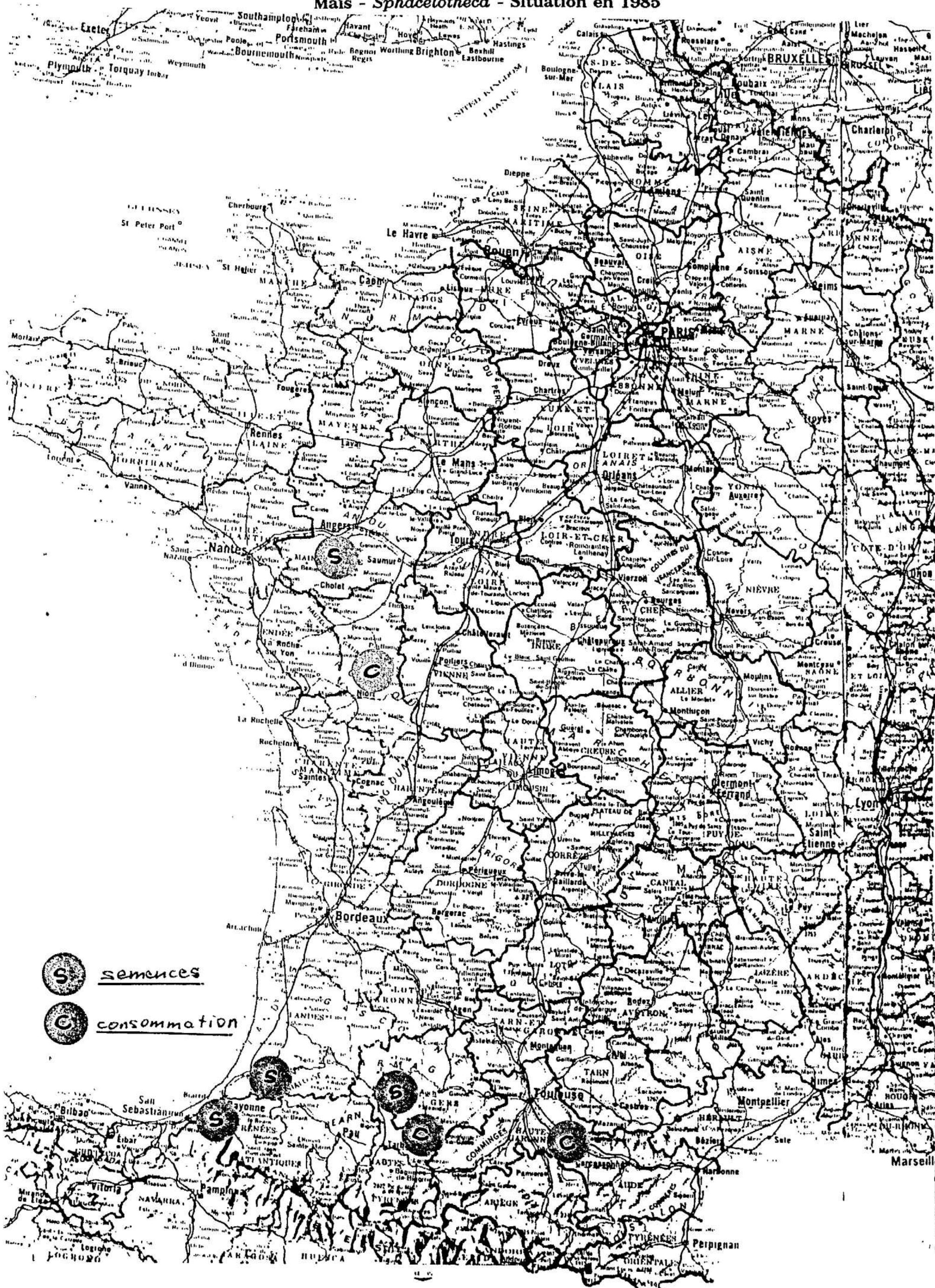
Il apparaît en maïs consommation en Indre-et-Loire, dans la région Centre.

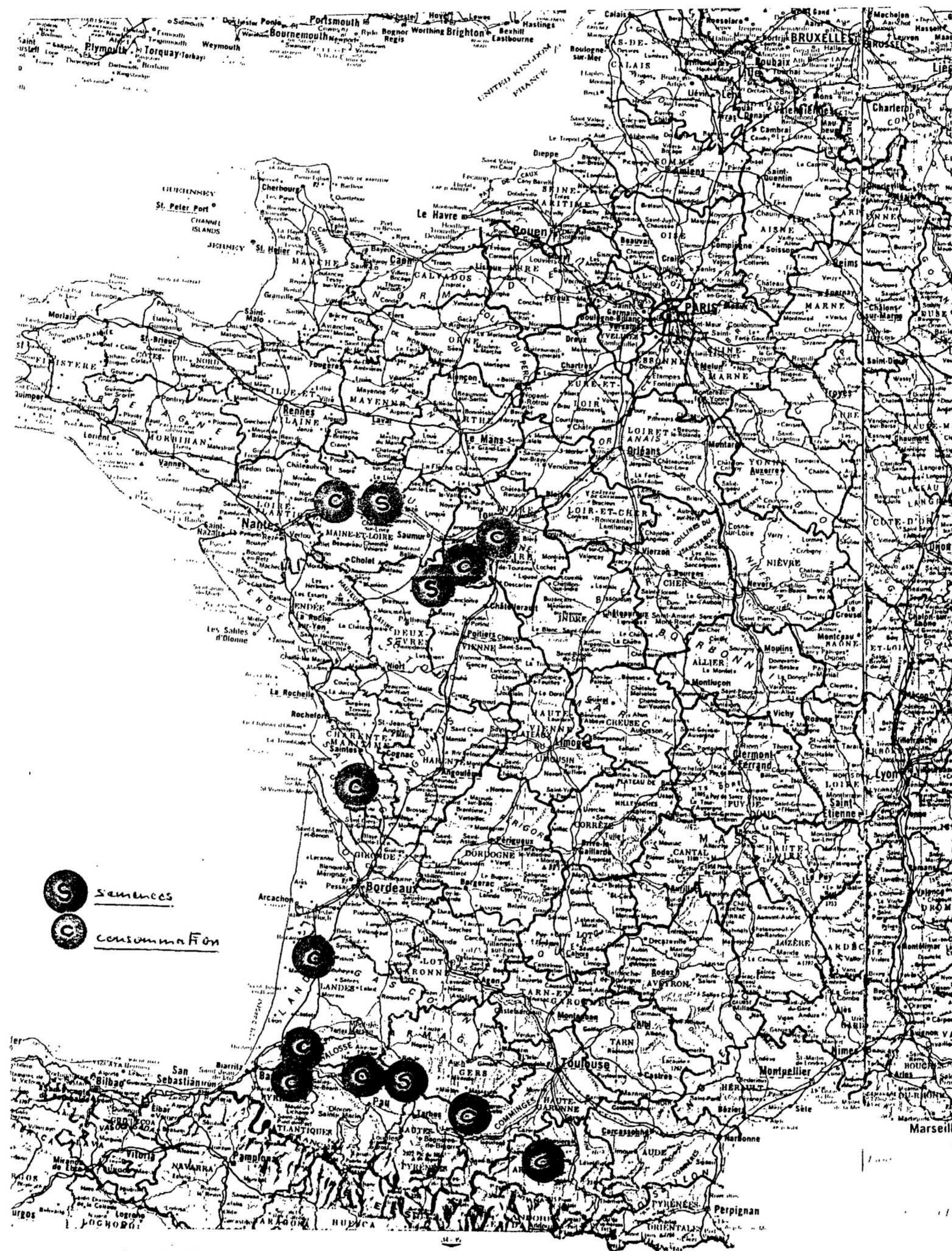
En Midi-Pyrénées, le *Sphacelotheca* progresse vers le Sud-Est puisqu'on l'observe dans l'Ariège sur maïs consommation (source A.G.P.M.).

En résumé, la maladie s'étend et menace les grandes régions maïsicoles encore indemnes (Bassin Parisien, Lauragais, région Est).

Maïs - *Sphacelotheca* - Situation en 1983



Maïs - *Sphacelotheca* - Situation en 1985



2. SITUATION SUR LE TERRITOIRE EN 1989

Voir note confidentielle.

Régions où la maladie est présente :

Depuis 1983 : Midi-Pyrénées, Aquitaine.

Depuis 1985 : Midi-Pyrénées, Aquitaine, Poitou-Charentes, Pays de Loire, Languedoc-Roussillon.

En 1989 : Midi-Pyrénées, Aquitaine, Poitou-Charentes, Pays de Loire, Centre.
Pas de maladie en Languedoc-Roussillon.

Départements concernés

Régions	Départements
AQUITAINE	Landes, Pyrénées Atlantiques
MIDI-PYRENEES	Gers, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne (limite du Gers), Ariège (secteur de Pamiers)
POITOU-CHARENTES	Charentes (Aigres), Nord de la Vienne
PAYS DE LOIRE	Maine-et-Loire
CENTRE	Indre-et-Loire, secteurs de Tours et Chinon

Conclusion

Cinq régions sont concernées. La maladie est dans une phase d'extension.

3. ANALYSES DES SEMENCES A L'IMPORT

3.1. Région Pays de Loire

13 lots analysés dont 12 en provenance d'Autriche, 1 en provenance des U.S.A.

Toutes les analyses sont négatives. Elles ont été réalisées au G.R.I.S.P. d'ANGERS (M. WUSTER) selon la méthode A.G.P.M.-F.N.P.S.M.S. utilisant la centrifugation.

3.2. Région Midi-Pyrénées

N°	Poste d'entrée sur le territoire	Provenance	Résultats (P = présence - A = absence)	
1	LE HAVRE	U.S.A.	P	(faible)
2	LE HAVRE	U.S.A.	P	(traces)
3	LE HAVRE	U.S.A.	P	(moyenne)
4	LE HAVRE	U.S.A.	P	(moyenne)
5	LE HAVRE	U.S.A.	A	
6	LE HAVRE	U.S.A.	P	(traces)
7	LE HAVRE	U.S.A.	A	
8	LE HAVRE	U.S.A.	A	
9	LE HAVRE	CANADA	A	
10	DAX	HONGRIE	P	(traces)
11	BORDEAUX	U.S.A.	P	(traces)
12	TOURS	U.S.A.	A	
13	TOURS	U.S.A.	A	
14	BALMA	HONGRIE	P	(moyenne)
15	BALMA	CHILI	A	

Analyses réalisées à BALMA selon la méthode S.P.V. sans centrifugation.

Conclusion

Les semences provenant des U.S.A. et de HONGRIE sont susceptibles d'être contaminées.

4. MOYENS MIS EN OEUVRE POUR LUTTER CONTRE LA MALADIE EN 1989

4.1. L'information : diffusion d'informations sur la maladie

Avertissements Agricoles

Un bulletin édité par la région AQUITAINE le 3 Août (édition Grandes Cultures - n° 12). Il signale les risques d'apparition du *Sphacelotheca* sur maïs consommation, maïs doux et semences. Il invite les producteurs à répondre à un questionnaire d'enquête lorsqu'ils ont connaissance d'un foyer.

Articles

Phytoma n° 404 - Janvier 1989 - Auteurs : Claude VERGNET - I.N.R.A.-S.R.I.V. La Verrière.
Titre : "UNE NOUVELLE MALADIE : Le Charbon des Inflorescences du Maïs".

Phytoma n° 409 - Juin 1989 - Auteurs : S. LAFON (S.P.V.), R. JEAN (S.P.V.), B. BONEFOUS (étudiante), M. GASTOU (E.S.A.P.).
Titre : "LE CHARBON A *SPHACELOTHECA* - Première solution : le traitement des semences".

4.2. Les méthodes de lutte

4.2.1. La lutte chimique

Homologation en Décembre 1989 du STYLOR C dosant 1,875 % de flutriafol, en traitement des semences à la dose de 0,4 kg par quintal de semences.

4.2.2. Lutte génétique

Les organismes professionnels A.G.P.M., Semenciers et G.N.I.S. ont pris l'engagement de préconiser les variétés tolérantes lorsque les producteurs le leur demandent. Dans son catalogue variétal 1990, PIONEER FRANCE MAIS innove en incluant la sensibilité au *Sphacelotheca* pour les hybrides de leur gamme qu'ils jugent sensibles. C'est une attitude courageuse et constructive. Regrettons cependant que, pour certains hybrides bien connus pour leur sensibilité, cette mention ait été oubliée !

5. PROPOSITIONS DE PRECONISATIONS POUR 1990

Diffusion dans les Avertissements Agricoles et dans la presse d'une note commune S.P.V.-A.G.P.M., éventuellement G.N.I.S. pour les semences, dans le courant du mois de Février. Le contenu de cette note devrait comprendre :

- Une description précise de la symptomatologie, laissant une large place aux photos.
- Une description de la biologie.
- Les mesures de lutte :
 - . agronomiques et culturales,
 - . génétiques : publication des variétés reconnues tolérantes, si les semenciers ne le refusent pas,
 - . chimiques : actuellement un seul produit est autorisé : le STYLOR C en traitement des semences. Ce traitement ne peut être réalisé dans de bonnes conditions que par un établissement spécialisé, généralement un établissement semencier.

FICHE D'AIDE AUX AVERTISSEMENTS AGRICILES 1990	COUPLE HOTE PARASITE : Charbon des Inflorescences sur Maïs (<i>Sphacelotheca reiliana</i>)
Références bibliographiques essentiels (2 ou 3)	PHYTOMA n° 404 - Janvier 1989 "UNE NOUVELLE MALADIE : Le Charbon des Inflorescences du Maïs" Claude VERGNET PHYTOMA n° 409 - Juin 1989 "LE CHARBON A <i>SPHACELOTHECA</i> - Première solution : le traitement des semences" S. LAFON, R. JEAN, A. BONEFOUS, M. GASTOU
Enoncé des méthodes de prévisions existantes	<u>Production de semences</u> Zones saines : Traitement au STYLOR C à 0,4 kg/q ou CORMAISON X à 0,4 kg/q. Zones contaminées : Pas de lutte chimique efficace. Production à déconseiller. <u>Production de maïs consommation</u> Zones saines : Traitement des semences au STYLOR C à 0,4 kg/q ou CORMAISON X à 0,4 kg/q, systématiquement pour les variétés sensibles. Zones contaminées : Déconseiller les variétés reconnues sensibles et les semis tardifs (après le 20/05). Traiter systématiquement les semences au STYLOR C.
Préconisations 1990	Semer des hybrides commerciaux traités au STYLOR C à 0,4 kg/q. En sol contaminé, recommander les variétés tolérantes, reconnues par les organismes officiels (A.G.P.M. - G.N.I.S. - Semenciers).

EXPERIMENTATIONS

1. ESSAI EFFICACITE DE TRAITEMENTS DE SEMENCES PAR ENROBAGE EN SOL CONTAMINE

1.1. Objectif

Mesurer le niveau de protection permis par le flutriafol à 2 doses et le tébuconazole à 1 dose.

1.2. Méthodes et conditions expérimentales

1.2.1. Méthodes

* Modalités étudiées

N°	Spécialités commerciales	Matières actives en %	Firmes	Doses de m.a. g/q	Conditions d'application
1	STYLOR C à 1 N	flutriafol 1,87 captane 37,5	SOPRA et LA QUINOLEINE	7,5 150	Traitements des semences
2	STYLOR C à 2 N	flutriafol 3,74 captane 37,5	SOPRA et LA QUINOLEINE	14,96 150	Traitements des semences
3	STYLOR T	flutriafol 1,5 thirame 32	SOPRA et LA QUINOLEINE	7,5 160	Traitements des semences
4	RAXIL	tébuconazole	BAYER	15	Traitements des semences
5	CORMAISON FI (témoin)	captane 37,5	LA QUINOLEINE	150	Traitements des semences

* Dispositif expérimental

Essai bloc de Fischer - 4 répétitions.

Parcelle élémentaire - 6 rangs - 4,5 m x 10 m.

* Variables collectées

- N° 1 : Nombre de pieds
- N° 2 : Hauteur des pieds
- N° 3 : Pourcentage d'épis contaminés
- N° 4 : Pourcentage de panicules contaminés
- N° 5 : Pourcentage d'épis et de panicules contaminés
- N° 6 : Pourcentage de pieds attaqués

1.2.2. Conditions expérimentales

* Localisation

LA BOHALLE (49800) - Lieudit L'Espinaie - Chez M. Dominique BROGARD.
Variété sensible X précoce.

* Conditions culturales

Précédent Tournesol.

Date de semis : le 29 Mai 1989. Espacement sur le rang : 17 cm - Entre rangs : 0,75 m.

Type de sol : limono argileux.

Désherbage : Atrazine à 1 kg/ha.

Irrigation : 30 mm après le semis pour la levée.

* Conditions climatiques

Relevés météorologiques en annexes.
Semis dans des conditions d'extrême sécheresse.

Pluviométrie depuis le semis		Température moyenne
du 29/05 au 31/05	0 mm	16,0°
du 01/06 au 30/06	27,6 mm	19,3°
du 01/07 au 31/07	41,0 mm	20,8°
du 01/08 au 31/08	9,7 mm	19,3°
du 01/09 au 30/09	8,4 mm	16,7°
TOTAL	86,7 mm	

1.3. Résultats

1.3.1. Nombre de pieds (sur les 4 rangs centraux)

STYLOR C 1 N	STYLOR C 2 N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
209	199	212,5	224	205,75
Stat. I.T.C.F. - C.V. : 10 % - Différence entre traitements non significative				

1.3.2. Hauteur des pieds

Mesure réalisée le 23 Août portant sur 4 fois 60 pieds.

Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
Hauteur en cm	185,95	179,29	177,80	192,75	177,30
Classement	AB	B	B	A	B

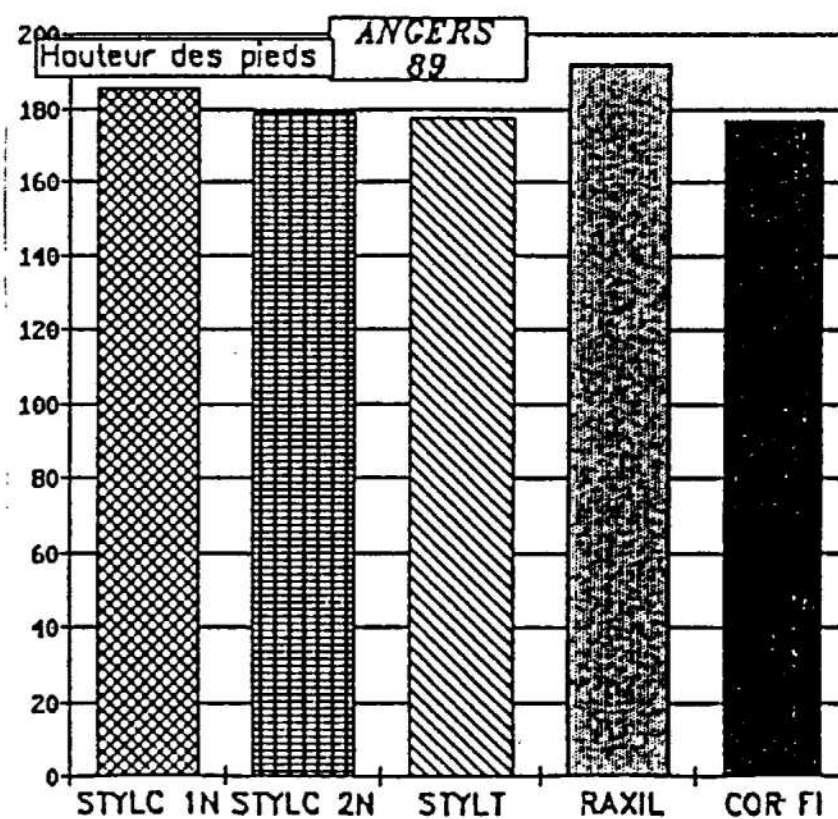
Stat ITCF - Test NEWMAN KEULS 5 %.

C.V. : 3,2 %.

Puissance de l'essai - Risque 5 % : 82 % sur les moyennes observées.

Commentaire :

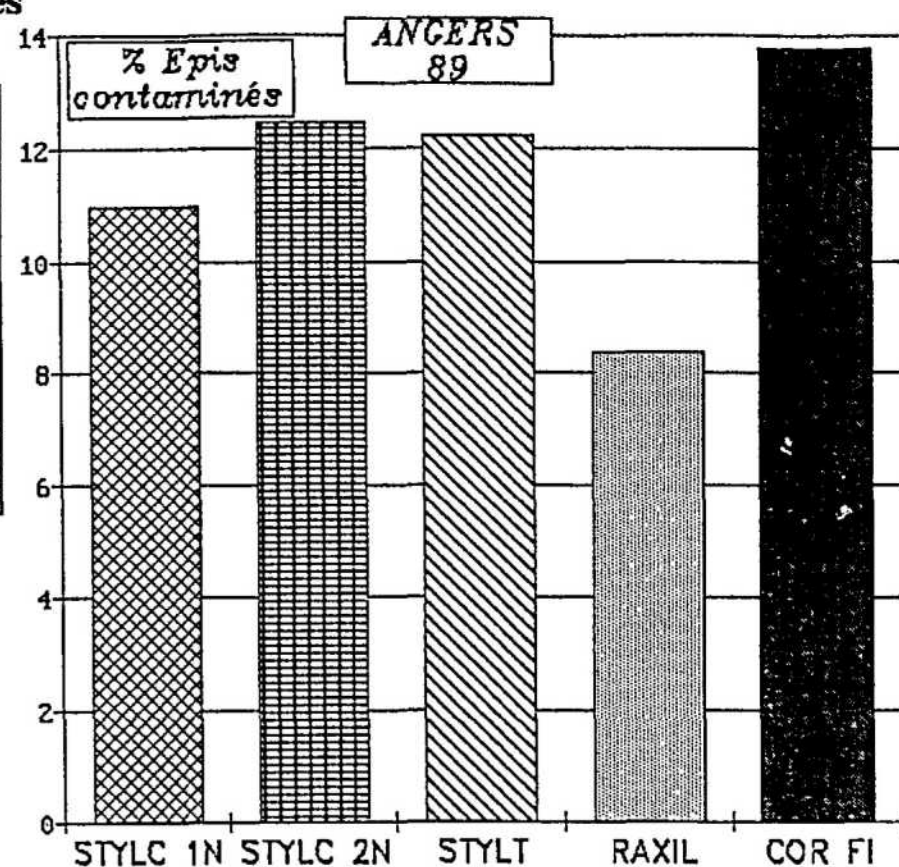
Les produits sont parfaitement sélectifs ; on note même un effet stimulant sur la végétation du RAXIL. Ce phénomène avait déjà été remarqué en 1988 à BALMA.



1.3.3. Pourcentage de pieds avec épis contaminés

Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
% de pieds avec épis contaminés	11,02	12,48	12,25	8,42	13,82
Classement	AB	AB	AB	A	B

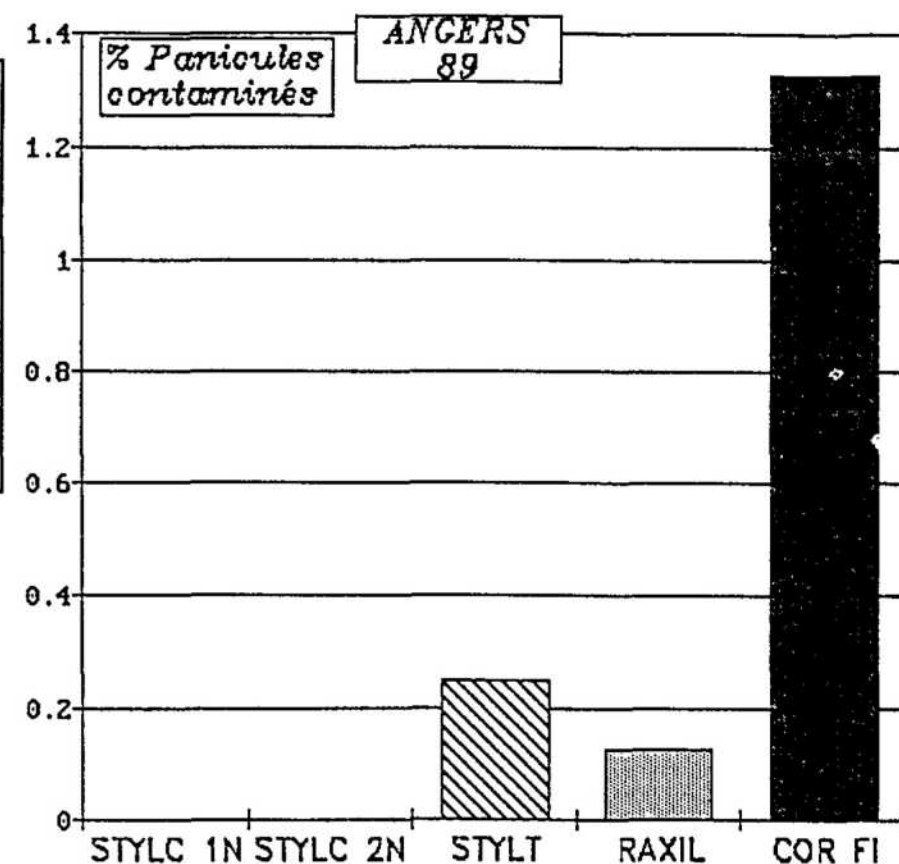
Stat ITCF - Test NEWMAN KEULS 5 %.
C.V. : 19,2 %.



1.3.4. Pourcentage de pieds avec panicules contaminés

Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
% pieds avec panicules contaminés	0,0	0,0	0,25	0,13	1,33
Classement	A	A	A	A	B

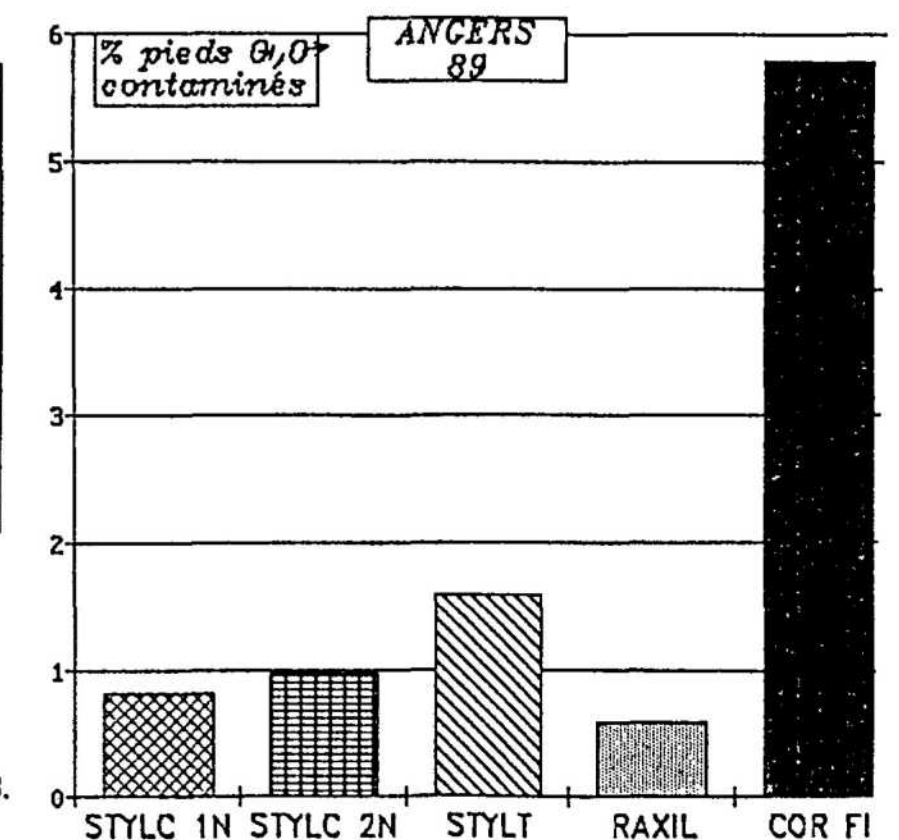
Stat ITCF - Test NEWMAN KEULS 5 %.
C.V. : 144,6 %.



1.3.5. Pourcentage de pieds avec épis et panicules contaminés

Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
% pieds avec épis et panicules contaminés	0,83	0,98	1,6	0,6	5,8
Classement	A	A	A	A	B

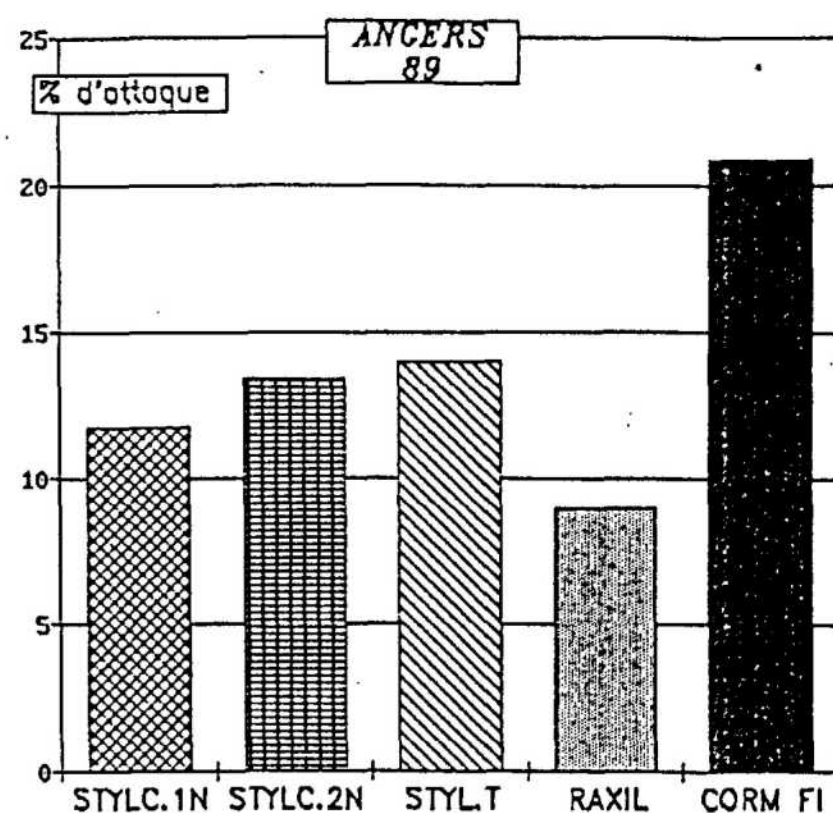
Stat ITCF - Test NEWMAN KEULS 5 %.
C.V. : 47,1 %.



1.3.6. Pourcentage de pieds attequés, tous symptômes confondus

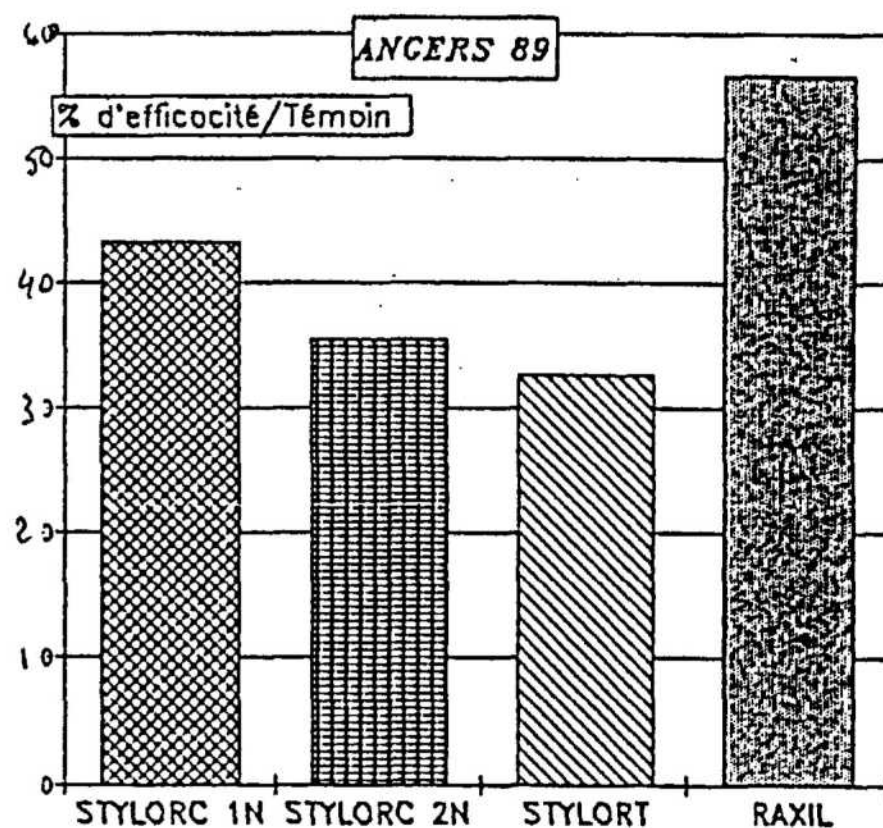
Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL	CORMAISON FI (témoin)
Pourcentage d'attaque	11,85	13,50	14,07	9,07	20,95
Classement	A	A	A	A	B

Stat ITCF - Test NEWMAN KEULS 5 %.
C.V. : 20,8 %.



1.3.7. Conversion en pourcentage d'efficacité par rapport au témoin

Traitements	STYLOR C 1N	STYLOR C 2N	STYLOR T	RAXIL
Pourcentage d'efficacité	43,44	35,56	32,84	56,71



1.4. Conclusions

1.4.1. Efficacité

Ces résultats confirment ceux de 1988, révélant l'intérêt du flutriafol à 7,5 g/q et du tébuconazole à 2,5 g seulement.

En sol contaminé, le traitement des semences seul, en présence de plus d'une variété très sensible à la maladie, ne peut pas assurer une protection totalement satisfaisante : efficacité moyenne de 40 à 45 % avec des pointes à 60 %.

Ces résultats nous permettent de penser que le STYLOR C ainsi que le RAXIL sont de très bons fongicides pour empêcher la dissémination de la maladie en sol sain, donc dans les zones encore indemnes, à partir de semences polluées par le Charbon.

Ces résultats sont à rapporter aux conditions climatiques particulières de l'année, marquée par une grande sécheresse.

1.4.2. Sélectivité

- Avec les mêmes réserves au niveau climatique, les produits se sont montrés parfaitement sélectifs, avec même un effet stimulant sur la végétation pour le RAXIL.

1.4.3. Symptomatologie

Le symptôme le plus fréquent est un pied avec seulement l'épi contaminé (13,82 % dans le témoin CORMAISON FI). Viennent ensuite le pied avec l'épi et le panicule touchés (5,8 % dans le témoin) et le panicule seul (1,33 % dans le témoin).

Ce qui explique en partie le fait que la maladie passe souvent inaperçue. Il y a 10 fois plus de chances de voir un épi qu'un panicule atteint.

Il faut pénétrer dans les parcelles, de préférence en fin de saison, pour se trouver dans les meilleures conditions de contrôle, et bien regarder les épis en les tatant.

1.5. Propositions

Le RAXIL pourrait prétendre à une homologation en enrobage des semences à la dose de 15 g de tébuconazole par quintal de semences.

2. ESSAIS STRATEGIE EN SOL CONTAMINE

2.1. Objectifs

Recherche de la protection totale en associant un traitement des semences à un traitement du sol.

Deux matières actives sont testées : le tébuconazole et le flutriafol, toutes deux appartenant au groupe des triazoles, ainsi que deux modes d'application du flutriafol en traitement du sol.

2.2. Méthodes et conditions expérimentales

2.2.1. Méthodes

* Modalités étudiées

N°	Spécialités commerciales	Matières actives	Firmes	Dose de m.a.	Conditions d'application
1	RAXIL + HORIZON	tébuconazole tébuconazole	BAYER BAYER	15 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
2	CORMAISON FI + HORIZON	captane tébuconazole	LA QUINOLEINE BAYER	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
3	STYLOR C + flutriafol granulés	flutriafol flutriafol	SOPRA-QUINOLEINE SOPRA-QUINOLEINE	7,5 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/granulés
4	STYLOR C + IMPACT	flutriafol flutriafol	SOPRA-QUINOLEINE SOPRA	7,5 g/q 125 g/ha	Traitement des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
5	CORMAISON FI + flutriafol granulés	captane flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/granulés
6	CORMAISON FI IMPACT	captane flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	150 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol/pulvérisation
7	CORMAISON FI (témoin)	captane	LA QUINOLEINE	150 g/q	Trait ^t des semences
8	CORMAISON X + IMPACT	oxycarboxine flutriafol	LA QUINOLEINE SOPRA	100 g/q 125 g/ha	Trait ^t des semences Trait ^t du sol /pulvérisation

Traitement du sol dans la raie de semis.

* Dispositif expérimental

Référence des essais	Dispositif
40 POUILLON	Blocs de Fischer - 3 répétitions Parcelle élémentaire : 4 rangs sur 25 m
64 GUICHE	Blocs de Fischer - 4 répétitions Parcelle élémentaire : 4 rangs sur 20 m

*** Variables collectées**

Notations sur les 2 rangs centraux :

- N° 1 : Nombre de pieds levés
- N° 2 : Pourcentage de pieds attaqués
- N° 3 : Pourcentage d'épis contaminés
- N° 4 : Pourcentage de panicules contaminés
- N° 5 : Pourcentage d'épis et de panicules contaminés
- N° 6 : Poids de 1 000 grains à 15 % d'humidité
- N° 7 : Nombre de rangs par épi
- N° 8 : Nombre de grains par rang
- N° 9 : Vitesse de levée

2.2.2. Conditions expérimentales

*** Localisation des essais**

Région AQUITAINE

Références des essais	Variété	Lieu d'implantation
40 POUILLON	X - sensible	M. DIDORET ALain Les Barrères - 40350 POUILLON
64 GUICHE	X - sensible	M. SALLABERY Jacques 64520 GUICHE

*** Conditions culturales**

Conditions culturales	Essai 40 POUILLON	Essai 64 GUICHE
Précédent	maïs	maïs
Date de semis	25/05/89	14/06/89
Désherbage	atrazine + simazine P.C. = 6 kg/ha	?
Trait ^t insecticide du sol	DOTAN : 6 kg/ha	0
Irrigation	0	0
Type de sol	limoneux battant	limono-argileux 51 % limon - 42 % argile
Travail du sol	Labour 25 cm 2 passages de herse rotative- 1 binage le 12/06	Labour 2 hersages
Fertilisation	N = 90 unités avant semis 130 unités le 12/06 P = 150 unités avant semis K = 150 unités avant semis	

*** Conditions climatiques**

Voir en Annexes.

2.3. Résultats

2.3.1. Essai 40 POUILLON

Dans cet essai, il n'y a pratiquement pas eu d'attaque de *Sphacelotheca* (3 pieds atteints dans tout l'essai).

Dans ces conditions, les notations réalisées permettent de tester la sélectivité des différentes modalités.

* Nombre de pieds levés

2ème notation du 13/06.

Modalités	N° 1 RAX. + HOR. P	N° 2 CO. + HOR. P	N° 3 STYL. + FLUT. G	N° 4 STYL. + FLUT. P	N° 5 CO. FI + FLUT. G	N° 6 CO. FI + FLUT. P	N° 7 CO. FI	N° 8 CO. X + FLUT. P
Moyenne des 3 blocs	249	270	262	254,67	266	263,33	265,67	259,67
Classement	B	A	AB	AB	A	AB	A	AB

Test F - Probabilité : 0,0159 - C.V. : 2,3 %.

Moyenne générale : 261,29 - Effet traitement significatif.

Conclusions

Bonne sélectivité des traitements du sol avec le flutriafol granulé et le tébuconazole en pulvérisation. Pour le flutriafol, la formule granulé semble plus sélective que la formule liquide (modalité 5 supérieure à la modalité 6).

Dans le groupe AB, la modalité 4 (STYLOR sur semences, flutriafol en pulvérisation dans le sol) est la moins bonne.

Le tébuconazole en traitement des semences à 15 g/q semblerait manquer de sélectivité (modalité 1) ; cependant, le résultat n'est pas significativement différent des modalités 3, 4 et 6 à base de flutriafol. Il est, de plus, associé à un traitement du sol susceptible d'interférer.

* Vitesse de levée

Comparaison de deux comptages : 1^{er} comptage le 06/06, 2^{ème} comptage le 13/06.

Modalités	N° 1 RAX. + HOR. P	N° 2 CO. + HOR. P	N° 3 STYL. + FLUT. G	N° 4 STYL. + FLUT. P	N° 5 CO. FI + FLUT. G	N° 6 CO. FI + FLUT. P	N° 7 CO. FI	N° 8 CO. X + FLUT. P
Compt. le 06/06 Nb de pieds sur les 3 blocs	716	795	675	611	792	721	691	691
Compt. le 13/06 Nb de pieds sur les 3 blocs	747	810	786	764	798	790	797	779
Différence	31	15	111	153	6	69	106	88
Classement	B	A	D	E	A	C	D	D

Test d'analyse de l'information appliqué à la loi binomiale (réf. Y. LEGAT - S.R.P.V. AQUITAINE).

Différence significative entre les traitements au seuil 5 %.

Conclusions

Très bonne levée avec le flutriafol granulé en traitement du sol, ainsi qu'avec le tébuconazole en traitement du sol sous la forme liquide.

Levée ralentie pour la modalité 4 (STYLOR C + flutriafol sous la forme liquide). Levée également ralentie, mais à un degré moindre et de façon comparable au témoin, pour la modalité STYLOR C + flutriafol sous la forme granulé.

Bonne levée pour la modalité 1 (RAXIL + HORIZON P), plus rapide que pour les modalités 3 et 4.

*** Poids de 1 000 grains**

Mesure réalisée sur 20 épis pris au hasard dans chaque parcelle.

Modalités	N° 1 RAX. + HOR. P	N° 2 CO. + HOR. P	N° 3 STYL. + FLUT. G	N° 4 STYL. + FLUT. P	N° 5 CO. FI + FLUT. G	N° 6 CO. FI + FLUT. P	N° 7 CO. FI	N° 8 CO. X + FLUT. P
Poids moyen de 1 000 grains	275,20	270,20	296,30	273,80	285,03	280,43	264,83	293,80

Différence non significative entre les traitements.

Test F - Probabilité : 0,089 - C.V. : 4,6 %.

Pour les autres composantes du rendement : nombre de rangs par épi, nombre de grains par rang, aucune différence significative n'est observée entre les traitements.

Conclusions

Aucune incidence des traitements sur les composantes du rendement mesurées : poids de 1 000 grains, nombre de rangs par épi, nombre de grains par rang.

2.3.2. Essai 64 GUICHE

*** Nombre de pieds levés**

2ème notation du 13/06.

Modalités	N° 1 RAX. + HOR. P	N° 2 CO. + HOR. P	N° 3 STYL. + FLUT. G	N° 4 STYL. + FLUT. P	N° 5 CO. FI + FLUT. G	N° 6 CO. FI + FLUT. P	N° 7 CO. FI	N° 8 CO. X + FLUT. P
Nbre de pieds	208,5	203,5	209,5	215,5	186,75	214,75	211,50	199,50
Classement	A	AB	A	A	B	A	A	AB

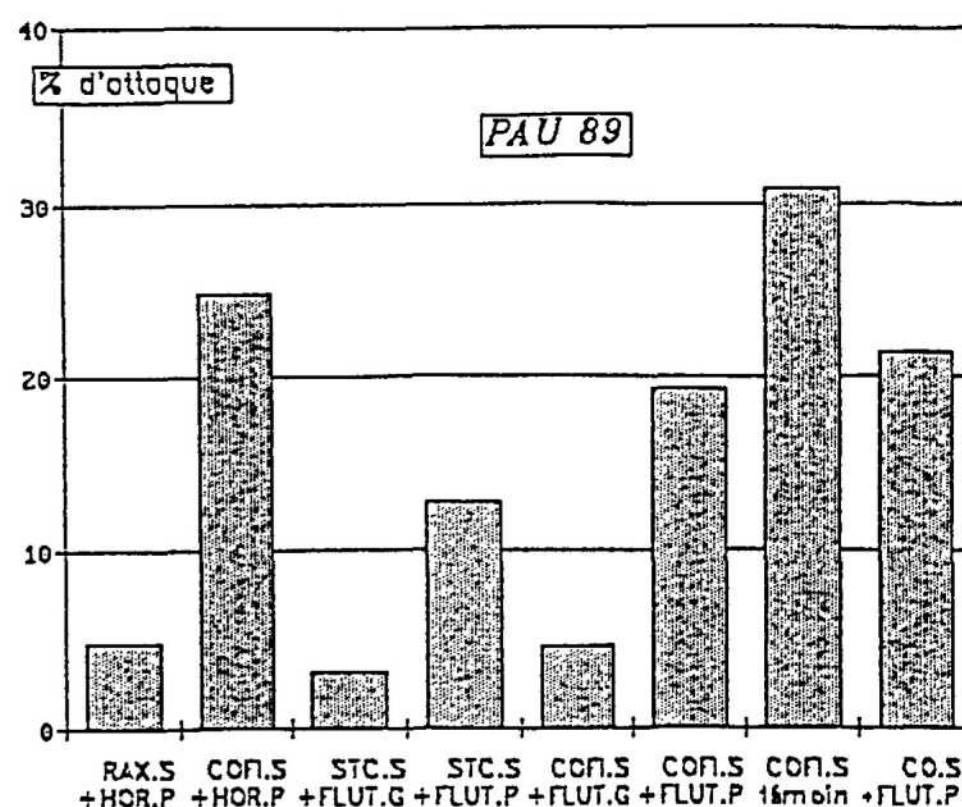
Stat. ITCF - Test de Newman Keuls - Significatif au seuil 5 % - C.V. : 4,8 %.

Conclusions

Résultats contradictoires avec ceux de POUILLON ainsi que ceux de l'A.G.P.M. pour la modalité n° 5 (CORMAISON FI associé au flutriafol granulé) en principe la plus sélective. A prendre donc avec prudence.

* Pourcentage d'attaque

Traitements	% d'attaque	Classement
RAXIL + HORIZON pulvér.	4,91	A
CORMAISON FI + HORIZON pulvér.	24,96	CD
STYLOR C + flutriafol granulés	3,19	A
STYLOR C + flutriafol pulvér.	12,85	AB
CORMAISON FI + flutriafol granulés	4,68	A
CORMAISON FI + flutriafol pulvér.	19,37	BC
CORMAISON FI (témoin)	30,91	D
CORMAISON X + flutriafol pulvér.	27,26	CD



Stat. ITCF - Test Newman Keuls - Seuil 5 % - C.V. : 33,5 %.

Conclusions

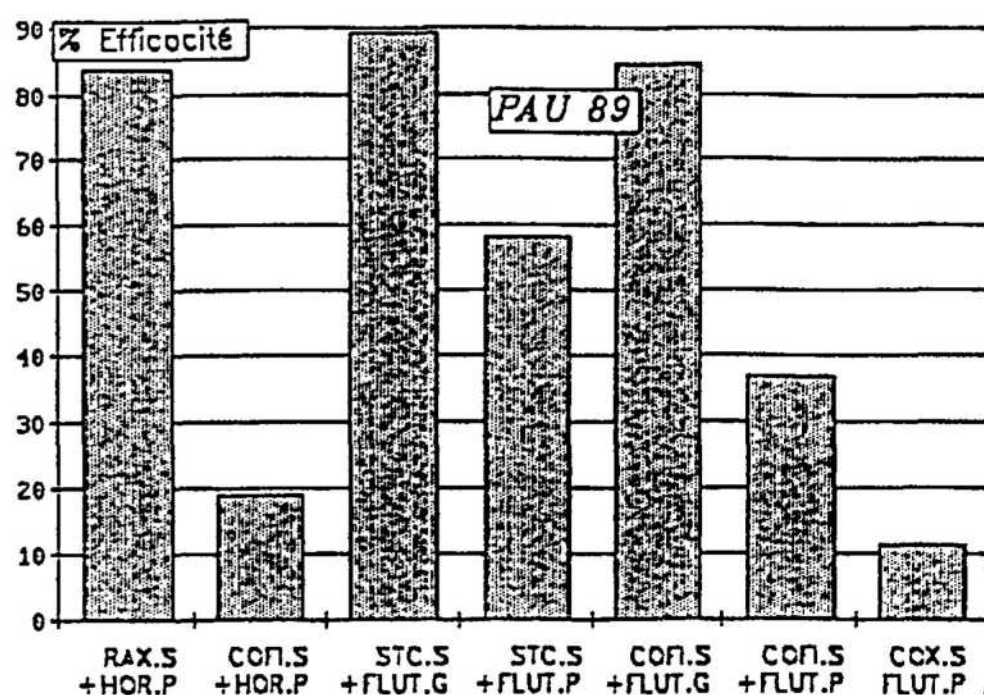
Le meilleur résultat est obtenu avec le flutriafol en traitement des semences, associé à un traitement du sol sous la forme granulé.

Bonne efficacité également avec le tébuconazole en traitement des semences, avec le flutriafol seul en traitement du sol sous la forme granulé.

Décrochage des modalités comprenant un traitement du sol sous la forme liquide.

* Pourcentage d'efficacité par rapport au témoin

Traitements	% d'efficacité
RAXIL + HORIZON pulvérisation	84,15
CORMAISON FI + HORIZON pulvérisation	19,25
STYLOR C+ flutriafol granulés	89,68
STYLOR C + flutriafol pulvérisation	58,43
CORMAISON FI + flutriafol granulés	84,86
CORMAISON FI + flutriafol pulvérisation	37,33
CORMAISON X + flutriafol pulvérisation	11,80



Niveau de protection élevé proche de 90 % avec la modalité 3 à base de flutriafol.

PROPOSITIONS D'ACTIONS

1. MESURES PREVENTIVES DE CARACTERE REGLEMENTAIRE PORTANT SUR LES PRODUCTIONS DE SEMENCES

Ces mesures se fondent sur le principe suivant : les semences sont le principal vecteur de dissémination de la maladie, priorité doit être donnée à leur protection.

Les mesures proposées ont été discutées avec le G.N.I.S. et l'A.G.P.M.

1.1. Cas des semences de base

Traitement au STYLOR C

Si le semencier refuse de traiter pour des questions de sélectivité, imposer l'analyse des lots non traités. Si l'analyse est positive, imposer le traitement, sinon le déclassement.

Si l'ensemble de la profession refuse le traitement au STYLOR C, soit environ 1 000 lots concernés, un sondage sera effectué dans tous les établissements sur 10 % des lots. Si un lot se révèle positif, tous seront alors analysés.

1.2. Cas des hybrides commerciaux

12 à 14 000 lots de semences produits sur le territoire. Mêmes règles que pour les semences de base.

Toutefois, pour tenir compte des origines de production (zones contaminées) et des sensibilités variétales, en cas de refus de traitement par les semenciers le taux de sondage variera de 10 à 30 %, à l'appréciation des agents chargés des contrôles.

1.3. Cas des importations

Sondage sur les pays à risques (U.S.A. - CANADA - Pays de l'Est), sur les lignées et les hybrides sensibles.

Analyse positive = traitement au STYLOR C - Refus = déclassement.

1.4. Méthodes et moyens

1.4.1. Méthode d'analyse

Méthode A.G.P.M.-F.N.P.S.M.S. utilisant la centrifugation. Sa sensibilité serait inférieure à une spore par grain, alors que celle de la méthode S.R.P.V. BALMA, sans centrifugation, n'est que de 3 à 5 spores par grain.

1.4.2. Moyens

*** Laboratoires susceptibles de réaliser ces analyses**

- 1) Le laboratoire A.G.P.M.-F.N.P.S.M.S. de PAU - A déjà pratiqué un millier d'analyses en 1989 ; il dispose d'une capacité de 2 000 analyses.
- 2) Les laboratoires S.P.V. : BALMA - G.R.I.S.P. BORDEAUX - G.R.I.S.P. ANGERS - autres éventuellement.

* Personnel

- Une personne entraînée peut pratiquer 10 analyses par jour (évaluation A.G.P.M.-F.N.P.S.M.S.).
- Si l'on table sur 7 analyses/jour, une personne peut pratiquer 35 analyses par semaine, soit 280 analyses sur deux mois (Novembre et Décembre).
- Si 4 laboratoires sont candidats au S.P.V., notre capacité serait de 1 100 analyses (1 personne par laboratoire) soit, avec le laboratoire de l'A.G.P.M., une capacité totale de 2 000 à 3 000 analyses.

* Financement

Excepté pour l'import, les analyses seraient à la charge des semenciers. Prix proposé pour une analyse en accord avec l'A.G.P.M. : 300 F. TTC.

* Equipement

- Un microscope de bonne qualité, type OLYMPUS BH2	40 000 F.
- Une centrifugeuse de paillasse	15 000 F.
- Divers produits ou matériels consommables	5 000 F.
TOTAL	55 000 F.

* Formation

Assurée par le laboratoire de l'A.G.P.M.-F.N.P.S.M.S. de PAU - 2 journées pour 5 personnes maximum.

2. EXPERIMENTATIONS (Projet de programme)

2.1. Stratégie en sol contaminé

N°	Spécialité commerciale	Firme	Composition	Dose m.a.
01	STYLOR C/semences	LA QUINOLEINE	1,875 % flutriafol	7,5 g/q
02	RAXIL/semences	BAYER	10 % tébuconazole	15 g/q
03	RAXIL/semences flutriafol granulés dans le sol	BAYER SOPRA	10 % tébuconazole ? flutriafol	15 g/q 50 g/ha
04	STYLOR C/semences flutriafol granulés dans le sol	LA QUINOLEINE	1,875 % flutriafol	7,5 g/q 50 g/ha
05	RAXIL/semences flutriafol granulés dans le sol	BAYER SOPRA	10 % tébuconazole ? flutriafol	15 g/q 30 g/ha
06	STYLOR C/semences flutriafol granulés dans le sol	LA QUINOLEINE SOPRA	1,875 % flutriafol ? flutriafol	7,5 g/q 30 g/ha
07	CORMAISON FI/semences	LA QUINOLEINE	37,5 % captane	150 g/q

Traitement du sol dans la raie de semis.

* Objectifs

- Comparer deux programmes de traitements différents, associant le RAXIL et le STYLOR au flutriafol granulés en traitement du sol à deux doses.
- Assurer la meilleure protection possible en limitant les apports de triazoles en traitement du sol. Il y aurait un risque d'accumulation du flutriafol dans le sol.

Concernant ce problème, deux chercheurs de l'I.N.R.A., Jacqueline DUBROCA et L. KERHOAS, ont publié en Juin 1988 les premiers résultats de leurs travaux sur l'étude de la dégradation du flutriafol dans le sol.

Pour cela, les auteurs ont utilisé des microlysismètres (tubes métalliques de 15 cm de diamètre et de 55 cm de hauteur) placés dans trois sols différents (limon sableux, limon fin, calcaire-limoneux), et deux climats différents (VERSAILLES - AVIGNON). Les mesures de résidus ont été faites au bout de 16 mois.

Il ressort que :

- la demi-vie du flutriafol serait de 2 à 5 ans,
- sa mobilité dans le sol serait relativement faible. Au bout de 16 mois, 80 % des résidus sont fixés sur les 10 premiers centimètres. Cependant, le produit semble sensible au lessivage dans le cas de fortes précipitations.

La rétention du flutriafol dans le sol préoccupe beaucoup l'A.G.P.M. qui voudrait bien cependant, au vu des résultats expérimentaux 1989, voir déposer une demande d'homologation à 40 ou 50 g de flutriafol/ha en traitement du sol sous la forme granulé.

Toutefois, le risque d'accumulation pourrait entraîner très vite des phénomènes de phytotoxicité pour le maïs.

C'est pour préciser tous ces points que l'A.G.P.M. compte demander en 1990, aux auteurs de ces premiers travaux, une étude financée par elle-même. Nos préoccupations étant les mêmes, je pense que nous devrions nous y associer. Une rencontre avec les responsables, dont M. NAIBO pour l'A.G.P.M., me paraît indispensable, ceci dans les plus brefs délais, pour fixer les modalités de cette collaboration. Comme type d'étude, on pourrait envisager une expérimentation de longue durée, sur 3 à 4 ans. On comparerait par exemple le flutriafol en traitement des semences à 7,5 g/q à une association traitement des semences + traitement du sol, toujours avec le flutriafol aux doses suivantes :

- 7,5 g/q + 50 g/ha

- 7,5 g/q + 30 g/ha

avec :

- . mesure de la sélectivité

- . mesure des résidus de flutriafol dans le sol

Ceci en sol sain.

2.2. Expérimentation en réseau avec l'A.G.P.M.

Sur leur proposition, selon leur protocole qui n'est pas encore fixé.

* Objectif

Tester, en différentes situations, 4 à 5 modalités jugées intéressantes par l'A.G.P.M. pour la production de maïs consommation.

* Avantages

- Favoriser la collaboration entre l'A.G.P.M. et le S.P.V.
- Disposer de nombreuses références.

* Contraintes

- Suivre le protocole A.G.P.M., bien que la porte soit ouverte à la discussion.
- Financement S.P.V.

2.3. Enrobage des semences

Les produits testés :

- le flutriafol à 7,5 g/q
- le tébuconazole à 15 g/q

ont confirmé leur efficacité. A mon avis, il n'est plus nécessaire de les reprendre, sauf demande particulière du Comité d'homologation. Nous avons répondu à notre objectif qui était de trouver des produits plus efficaces que la carboxine. Nous devons maintenant concentrer nos efforts sur la mise en oeuvre de la lutte, en étant prêts toutefois à tester de nouvelles molécules qui s'avèreraient intéressantes.

Comme je l'ai indiqué dans mes propositions d'actions, la lutte doit comprendre :

- d'une part le traitement obligatoire des semences de bases et des hybrides commerciaux avec le STYLOR C, puisque c'est le seul produit actuellement homologué, en attendant les solutions génétiques,
- d'autre part la recherche de la meilleure stratégie offrant le meilleur compromis entre l'efficacité et la sécurité (veiller à limiter au maximum l'accumulation de triazoles dans le sol).

*
* *
*

ANNEXES

POSTE : 49000000 ANGERS 1989

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE
01/05	5,5	17,0	11,3	0,0
02/05	7,9	20,5	14,2	0,0
03/05	8,5	24,1	16,3	0,0
04/05	11,7	25,7	18,7	0,0
05/05	10,9	26,5	18,7	0,0
06/05	13,0	23,0	18,0	0,0
07/05	7,4	19,0	13,2	0,0
08/05	6,5	21,3	13,9	0,0
09/05	7,5	23,1	15,3	0,0
10/05	10,5	18,0	14,3	0,0
11/05	12,2	17,6	14,9	1,5
12/05	9,1	16,5	12,8	6,8
13/05	5,3	15,0	10,2	0,0
14/05	6,5	17,5	12,0	0,0
15/05	5,9	21,2	13,6	0,0
16/05	7,5	21,6	14,6	0,0
17/05	10,0	22,0	16,0	0,0
18/05	11,0	25,1	18,1	0,0
19/05	12,4	26,7	19,6	0,0
20/05	13,4	29,6	21,5	0,0
21/05	14,2	28,7	21,5	0,0
22/05	15,5	25,7	20,6	2,0
23/05	13,0	27,5	20,3	0,0
24/05	14,1	28,8	21,5	0,0
25/05	16,5	27,2	21,9	0,0
26/05	14,9	23,4	19,2	0,0
27/05	12,0	21,0	16,5	0,0
28/05	12,1	25,4	18,8	0,0
29/05	13,0	24,5	18,8	0,0
30/05	10,5	22,0	16,3	0,0
31/05	8,0	17,5	12,8	0,0
01/06	5,2	17,5	11,4	0,0
02/06	8,0	15,3	11,7	4,6
03/06	6,0	17,9	12,0	0,6
04/06	7,5	17,0	12,3	3,7
05/06	1,7	17,2	9,5	0,0
06/06	8,2	18,0	13,1	0,3
07/06	6,0	18,9	12,5	0,0
08/06	5,6	19,2	12,4	1,5
09/06	7,1	21,1	14,1	0,0
10/06	11,4	22,3	16,9	0,4
11/06	12,4	26,5	19,5	0,0
12/06	15,5	29,6	22,6	0,0
13/06	17,4	28,4	22,9	0,0
14/06	14,1	28,7	21,4	0,0
15/06	15,0	29,0	22,0	0,0
16/06	15,4	28,6	22,0	0,0
17/06	14,0	28,5	21,3	0,0
18/06	14,0	28,7	21,4	0,0
19/06	15,0	30,0	22,5	0,0
20/06	16,5	31,5	24,0	0,0
21/06	16,5	29,5	23,0	0,0
22/06	13,0	23,3	18,2	0,0

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE
23/06	11,3	25,5	18,4	0,0
24/06	12,6	27,6	20,1	0,0
25/06	12,1	30,3	21,2	0,0
26/06	12,5	27,5	20,0	0,4
27/06	14,0	21,1	17,6	8,1
28/06	9,0	20,8	14,9	0,8
29/06	11,4	18,7	15,1	7,2
30/06	14,3	22,5	18,4	0,0
01/07	13,6	22,5	18,1	0,0
02/07	13,1	24,0	18,6	0,0
03/07	10,6	22,8	16,7	0,0
04/07	12,8	26,0	19,4	0,0
05/07	15,2	26,2	20,7	0,0
06/07	16,5	30,6	23,6	0,0
07/07	17,2	22,4	19,8	7,4
08/07	16,2	19,6	17,9	33,1
09/07	16,5	24,5	20,5	7,0
10/07	15,6	24,1	19,9	0,0
11/07	13,6	25,7	19,7	0,0
12/07	14,0	25,6	19,8	0,0
13/07	13,3	26,5	19,9	0,0
14/07	14,4	25,5	20,0	0,0
15/07	12,5	25,5	19,0	0,0
16/07	14,0	29,5	21,8	0,0
17/07	15,5	28,4	22,0	0,0
18/07	13,6	29,7	21,7	0,0
19/07	15,0	28,0	21,5	0,0
20/07	13,4	31,4	22,4	0,0
21/07	18,5	31,1	24,8	0,0
22/07	13,5	34,3	23,9	0,0
23/07	20,6	31,9	26,3	0,0
24/07	20,5	28,5	24,5	0,0
25/07	17,0	31,3	24,2	0,0
26/07	15,0	25,6	20,3	0,0
27/07	14,0	25,2	19,6	0,0
28/07	12,0	25,6	18,8	0,0
29/07	13,5	29,2	21,4	0,0
30/07	13,3	25,5	19,4	0,0
31/07	14,8	23,5	19,2	0,5
01/08	13,5	24,3	18,9	0,0
02/08	9,8	25,3	17,6	0,0
03/08	11,5	26,1	18,8	0,0
04/08	13,9	28,5	21,2	0,0
05/08	14,3	30,3	22,3	0,0
06/08	12,0	28,6	20,3	0,0
07/08	16,4	23,0	19,7	0,6
08/08	13,5	27,3	20,4	0,0
09/08	12,0	30,0	21,0	0,0
10/08	13,8	26,4	20,1	0,0
11/08	13,0	24,1	18,6	0,1
12/08	15,3	23,8	19,6	0,0
13/08	15,2	24,5	19,9	0,0
14/08	16,8	27,4	22,1	0,0
15/08	15,5	29,5	22,5	0,0
16/08	13,1	20,9	17,0	0,9
17/08	10,2	24,5	17,4	8,4

← semis

ANGERS

DATE	TMIN	TMAX	TMOY	PLUIE
18/08	10,2	26,6	18,4	0,0
19/08	12,8	28,9	20,9	0,4
20/08	15,0	29,8	22,4	0,1
21/08	13,6	30,4	22,0	0,0
22/08	15,9	26,4	21,2	0,0
23/08	11,5	26,0	18,8	0,0
24/08	10,6	27,4	19,0	0,1
25/08	10,8	26,2	18,5	0,0
26/08	11,0	25,1	18,1	0,0
27/08	13,2	23,2	18,2	0,0
28/08	9,5	21,6	15,6	0,0
29/08	6,1	23,5	14,8	0,0
30/08	6,8	25,2	16,0	0,0
31/08	13,1	20,1	16,6	0,0
01/09	9,0	21,6	15,3	0,0
02/09	6,2	20,2	13,2	0,0
03/09	5,5	20,5	13,0	0,0
04/09	8,5	21,2	14,9	0,0
05/09	6,4	22,0	14,2	0,0
06/09	7,5	24,5	16,0	0,0
07/09	8,5	26,3	17,4	0,0
08/09	8,6	26,3	17,5	0,0
09/09	9,4	25,5	17,5	0,0
10/09	11,9	24,0	18,0	0,0
11/09	12,5	24,2	18,4	0,0
12/09	12,0	21,0	16,5	0,1
13/09	13,6	22,2	17,9	0,7
14/09	11,0	22,1	16,6	4,5
15/09	11,5	25,0	18,3	0,0
16/09	16,2	25,0	20,6	0,0
17/09	15,0	26,0	20,5	0,0
18/09	12,0	29,0	20,5	0,0
19/09	14,5	24,0	19,3	0,1
20/09	7,1	26,8	17,0	0,0
21/09	7,7	29,5	18,6	0,0
22/09	17,0	21,3	19,2	3,0
23/09	7,9	20,0	14,0	0,0
24/09	7,6	21,1	14,4	0,0
25/09	7,0	23,0	15,0	0,0
26/09	8,4	23,5	16,0	0,0
27/09	11,5	21,9	16,7	0,0
28/09	11,4	21,5	16,5	0,0
29/09	9,4	19,5	14,5	0,0
30/09	10,0	19,4	14,7	0,0
01/05 MOY	11,9	24,6	18,2	
30/09 CUM				104,9